



**Výroční zpráva
vysokoškolského ústavu
Nové technologie – výzkumné centrum
Západočeské univerzity v Plzni
za rok 2013**

**Zpracovalo vedení NTC
13. února 2014**

Obsah

1. Úvodní slovo ředitele.....	2
2. NTC v roce 2013.....	3
3. Výzkum a vývoj	5
4. Z odborů a oddělení	8
5. Další aktivity	15
6. Hospodaření	16
7. Závěr	16
Kontaktní údaje	17

1. Úvodní slovo ředitele

Výzkumné centrum Nové technologie mělo v úmyslu se od svého vzniku v roce 2000 věnovat velmi kvalitnímu uživatelsky orientovanému a aplikovanému výzkumu se silným akcentem na intenzivní spolupráci s průmyslem. Ohlédnou-li se za rokem 2013, musím konstatovat, že se sice mnohé změnilo, ale této základní vize se naše centrum stále pevně drží. Nové technologie – výzkumné centrum Západočeské univerzity v Plzni – neboli „NTC“ – stále drží prvenství v objemu realizovaného smluvního výzkumu na univerzitě. Můžeme se pochlubit dlouholetou a stabilní spoluprací s řadou průmyslových podniků. To, myslím, svědčí o tom, že jsme spolehlivým partnerem, který dokáže dostát svému slovu a úkoly vždy řeší v nejvyšší kvalitě.



Ovšem bez podpory kvalitního materiálového výzkumu a rozvoje špičkového experimentálního zázemí bychom brzy začali ztrácet svou konkurenceschopnost. Proto jsme také soustředili velké úsilí na získání a úspěšné řešení projektu OP VaVpl – CENTEM. V roce 2013 došlo k zásadnímu zlomu – zdárně jsme dokončili převážnou část výběrových řízení a takřka všechny laboratoře se rozběhly „na plný výkon“. Budované týmy začaly dosahovat významných výzkumných výsledků a úsilí vynaložené v předchozích letech se začalo zúročovat. To ostatně potvrdila i kontrola mezinárodních expertů. Myslím, že za rok 2013 se NTC může pochlubit řadou velice kvalitních vědeckých výsledků.

Za nejdůležitější považuji ovšem to, že ke slovu přichází mladá generace výzkumníků, kteří ve spolupráci se zkušenými vědeckými seniory začínají postupně přebírat zodpovědnost i za vedení týmů, získávání projektů a formování další strategie našeho výzkumného centra. Stejně tak se v roce 2013 začali profilovat i mladší zaměstnanci, kteří se zajímají i o ostatní aspekty řízení výzkumného centra a jsou ochotni tomu věnovat i část své budoucí kariéry. Takto se postupně dostává ke slovu mladá generace. A to je to, co osobně považuji pro zdárný a úspěšný rozvoj NTC za nejdůležitější.

Miroslav Holeček

2. NTC v roce 2013

V roce 2013 rozvíjelo NTC nadále svoje aktivity v souladu s Dlouhodobým záměrem na období 2011 – 2015 a jeho aktualizací na rok 2013. Klíčovou aktivitou roku 2013 bylo pokračování řešení infrastrukturálního projektu CENTEM (Centrum nových technologií a materiálů) financovaného z OP VaVpl (Operační program Výzkum a vývoj pro inovace).

Mimo CENTEM však řešilo NTC i řadu dalších projektů od tuzemských poskytovatelů jako například Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy (MŠMT), Ministerstvo průmyslu a obchodu (MPO), Grantová agentura České republiky (GAČR) a Technologická agentura České republiky (TAČR). V rámci tohoto výzkumu bylo kromě plánovaných aplikovaných výsledků úspěšně transferovaných průmyslovým partnerům dosaženo i mnoha kvalitních publikačních výstupů důležitých pro hodnocení NTC z hlediska excelence výzkumu.

Kromě dotačních projektů je nedílnou součástí NTC i silná a dlouhodobě budovaná vazba na průmyslové partnery za účelem spolupráce v oblasti smluvního problémově orientovaného výzkumu.

NTC nyní sídlí ve čtyřech budovách v areálu Vědecko-technického parku (VTP), obývá polovinu přízemí budovy Fakulty pedagogické ZČU ve Veleslavínově ulici a využívá poloprovozní prostory ve Velenické ulici v Plzni. Celková plocha užívaná NTC tak činí 2 302,14 m² v prostorách ZČU a VTP a externě si najímá 263,52 m² ve Velenické ulici v Plzni.

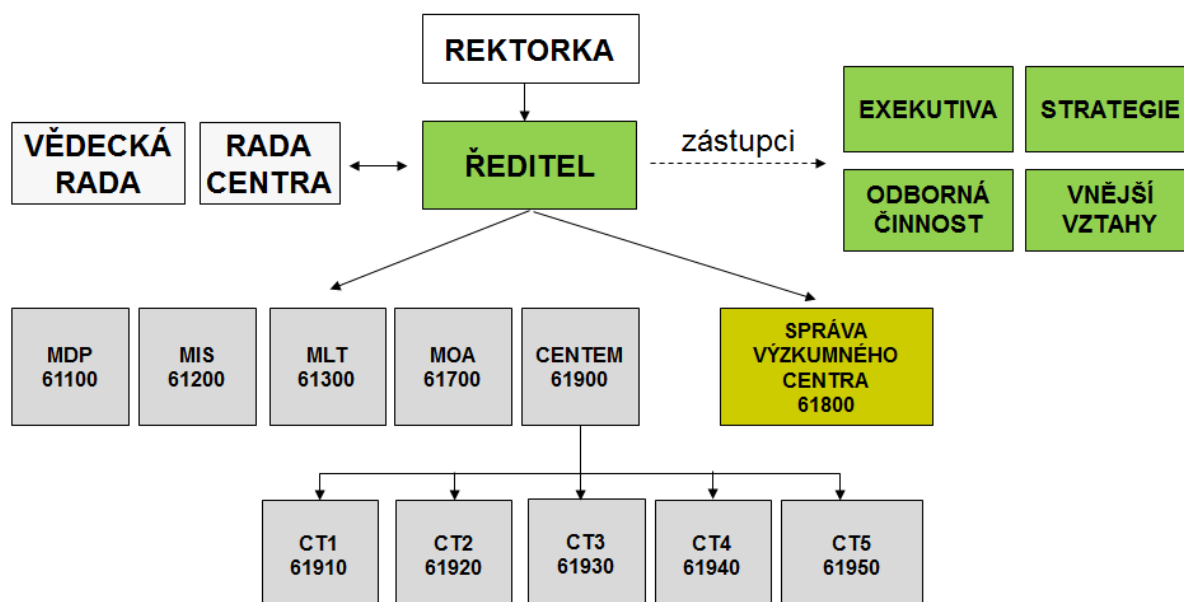
NTC disponuje moderním přístrojovým vybavením v hodnotě 325 mil. Kč. Personální obsazení NTC narostlo oproti roku 2012 z 80 FTE na 90,49 FTE, což odpovídá 115 fyzickým zaměstnancům. Personální struktura NTC je uvedena v tabulce níže.

Personální kapacity	Osob	FTE
Celkem	115	90,49
Z toho profesorů	10	5,0625
Z toho docentů	11	6,9375
Z toho Ph.D.	74	53,25
Z toho Ph.D. studentů	28	19,875
Z toho technických pracovníků	11	8,3125

Organizační struktura NTC vychází z řešení devíti výzkumných témat, z nichž 5 je podpořeno projektem CENTEM. Jedná se o:

- Modelování dynamických procesů (MDP)
- Modelování a měření interakcí v technických systémech (MIS)
- Modelování a monitorování lidského těla (MLT)
- Mezioborové aktivity (MOA)
- Centrum nových technologií a materiálů (CENTEM) s výzkumnými programy:
 - Morfologie a povrchová textura materiálů (CT1)
 - Polymerní technologie (CT2)
 - Laserové technologie a termomechanika (CT3)
 - Inženýrství speciálních materiálů (CT4)
 - Materiály a technologie (CT5)

Graficky je členění NTC zobrazeno na následujícím obrázku.



V roce 2013 byl v NTC pilotně implementován nový systém řízení zaváděním procesů výkonnostního managementu přispívající k plnění cílů a celkové vyšší motivaci zaměstnanců. Jedná se o pevně stanovený harmonogram, kdy se na bázi společných schůzek s jednotlivými odděleními stanoví cíle oddělení pro daný rok, ty se pravidelně kontrolují a jejich splnění je finančně odměňováno na konci roku. Tento systém se velice osvědčil s ohledem na motivaci zaměstnanců a tvorbu výstupů a NTC zahájí jeho plný provoz od roku 2014. Jeho druhým pilířem je vlastní motivační systém, kdy jsou jednotliví zaměstnanci finančně odměňováni za získání projektu nebo zakázky smluvního výzkumu a za vytvoření excelentních výzkumných výsledků.

V neposlední řadě se NTC jako každoročně podílelo na vzdělávacích aktivitách formou pořádání pravidelných přednášek a seminářů a na motivaci studentů středních škol prostřednictvím letních brigád v NTC. Účastnilo se Dnů vědy a techniky, prezentovalo se na veletržích a výstavách a pro odbornou i laickou veřejnost uspořádalo Den otevřených dveří.

3. Výzkum a vývoj

Smluvní výzkum

V rámci aktivit souvisejících se spoluprací s komerčními partnery probíhala v roce 2013 výzkumná a servisní činnost pro 44 subjektů. Jednalo se o výzkumné instituce a především o průmyslové podniky. Bylo vyřešeno 96 zakázek smluvního výzkumu a 94 zakázek doplňkové činnosti v celkové hodnotě 12,2 mil. Kč. Klíčovými partnery byly subjekty Doosan Škoda Power s.r.o., ŠKODA AUTO a.s., ČKD KOMPRESORY a.s., ŠKODA JS a.s., Frentech Aerospace s.r.o., ZVVZ-Enven Engineering, a.s., Sécheron Tchequie, spol. s r.o. aj. Řešení všech výše uvedených zakázek proběhlo v dohodnutých termínech a v souladu s představou zadavatelů.

CENTEM

Infrastrukturní projekt CENTEM je největší aktivitou NTC z výzkumného i finančního hlediska. V roce 2013 činil finanční objem prostředků na tento projekt 62,1 mil. Kč. V současnosti je již nakoupena většina přístrojového vybavení a výzkumný tým se v roce 2013 plně věnoval nejen plnění milníků a monitorovacích indikátorů, ale i získávání projektů a řešení zakázek smluvního výzkumu s ohledem na trvalou udržitelnost projektu CENTEM a tvorbu kvalitních publikačních i aplikovaných výstupů plynoucích z těchto aktivit uplatnitelných v Rejstříku informací o výsledcích (tzv. „RIV“) provozovaném Radou vlády pro výzkum, vývoj a inovace (RVVI). Důležitým signálem pro udržitelnost projektu CENTEM je, že všechny plánované milníky i monitorovací indikátory tohoto projektu byly splněny, a projekt se tak úspěšně přehoupal do závěrečné fáze řešení. Významně se zde zvýšil počet impaktovaných publikací, a to díky plnému náběhu nových výzkumných témat CT1 – Morfologie a povrchová textura materiálů a CT2 – Pokročilé technologie na bázi polymerních materiálů i díky většímu soustředění ostatních týmů na vysokou kvalitu publikací. Další pozornost při řešení projektu CENTEM byla zaměřena na úspěšné dokončení projektu v roce 2014 a na následný přechod do fáze udržitelnosti. Dalším úspěšným počinem je provázání výzkumného tématu CT5 – Materiály pro fotovoltaiku, fotoniku a mikrosystémovou techniku s odborem MLT – Modelování a monitorování lidského těla v oblasti monitorování biometrických signálů společně s aktivitami pro vývoj materiálů pro senzory.

Projekty

Dotační projekty byly i v roce 2013 největším zdrojem neinvestičních příjmů NTC. Tyto projekty jsou řešené především v oblasti aplikovaného výzkumu v úzké vazbě na průmyslové

podniky, které jsou obvykle hlavními příjemci projektů a NTC v nich působí jako výzkumná instituce ve prospěch těchto průmyslových partnerů.

V průběhu roku 2013 bylo řešeno několik projektů přetrvávajících do dalších let. Jednalo se o projekty OP VK (Operační program Vzdělávání pro konkurenceschopnost) od MŠMT v oblasti polymerních membrán a v oblasti mezioborového partnerství pro umělou inteligenci ve finančním objemu 3,3 mil. Kč. Další významnou skupinou projektů jsou 2 projekty podpořené MPO v oblasti ostřikovacích systémů automobilů a v oblasti optimalizace parametrů radiálních kompresorů v objemu na rok 2013 zhruba 4,3 mil. Kč. Rovněž byly řešeny dva projekty v programu Kompetence od TAČR v objemu 3,3 mil. Kč. Dalším řešeným projektem na NTC v roce 2013 bylo Členství v Radě a Výboru pro vzdělávání FISITA podpořené v programu INGO II od MŠMT.

V roce 2013 bylo úspěšně ukončeno celkem 9 projektů od 4 poskytovatelů. Dále bylo ukončeno 5 projektů MPO v celkovém objemu 30,3 mil. Kč. Projekty byly zaměřené na vývoj v oblasti ultrazvukových průtokoměrů, průmyslových pecí, solárních panelů, v aplikaci laserových technologií a geopolymerních kompozitů. Úspěšně byly ukončeny 2 projekty programu Alfa od Technologické agentury České republiky v celkovém objemu 3,2 mil. Kč. První projekt byl zaměřen na výzkum a vývoj turbopřevodovky s novým typem segmentových ložisek a druhý na vývoj virtuálního škálovatelného modelu člověka. S koncem roku 2013 skončilo úspěšně řešení projektu na podporu mobility financovaného MŠMT a řešení projektu v oblasti přípravy a analýzy vlastností struktur kov/polymer financovaného GAČR, oba ve finančním objemu 1,7 mil. Kč.

V roce 2013 byla také velká pozornost věnována evropským projektům pro rozvoj spolupráce s univerzitami z Evropy. V průběhu roku byly podány 2 nové aktivity v rámci programu COST a návrh na přistoupení k jedné aktivitě tohoto programu. Další úsilí bylo věnováno připravované výzvě v rámci Česko-norského výzkumného programu (dříve CZ09 Fond na podporu výzkumu), kde se připravovaly 2 projekty Improved PEM Fuel Cell Performance by Advanced Catalyst Layer Structures za odboru CT2 a Naturalness in Human Cognitive Enhancement za odboru MOA v celkovém finančním objemu 52 mil. Kč.

Rozvojové aktivity

Z rozvojových zdrojů NTC byla v roce 2013 podpořena výzkumná aktivita v oblasti akumulace energie, která se zaměřuje na oblast elektrochemie a vývoj baterií. Tato výzkumná aktivita je podpořena projektem Transfer znalostí a technologií zaměřeným na komercializaci znalostí a také finanční podporou z NTC. Pro realizaci této výzkumné aktivity byla zřízena nová laboratoř ve Velenické ulici, kde se v roce 2014 rozběhne vývoj baterií a výzkum v oblasti elektrochemie v celém rozsahu.

V roce 2013 byla započata příprava projektu v rámci výzvy č. 2.1 – Podpora výzkumných kapacit VaV center od poskytovatele MŠMT, kde bylo cílem rozšíření výzkumného týmu

CENTEM o klíčového zahraničního vědeckého pracovníka. NTC se podařilo zajistit velmi blízkou spolupráci se světovým vědeckým pracovníkem prof. Dr. Ali H. Reshak Al-Jaary z univerzity Perlis v Malajsii. Nové výzkumné téma se týká oblasti fyziky kondenzovaných látek a oblasti laserové mikroskopie a spektroskopie. Připravovaný projekt je plánován v objemu cca 50 mil. Kč a bude řešen v letech 2014 až 2015.

Spolupráce v rámci ZČU

Výzkumné centrum NTC se v roce 2013 rovněž podílelo na spolupráci s ostatními fakultami v rámci řešení Studentské grantové soutěže (SGS). V roce 2013 bylo podpořeno celkově 5 projektů v objemu 3,5 mil. Kč, které byly získány z účelové podpory na specifický vysokoškolský výzkum od MŠMT. Na těchto projektech se především podíleli studenti fakulty strojní (FST), aplikovaných věd (FAV), pedagogické (FPE) a filozofické (FF).

Odborné výsledky

S řešením projektů výzkumu a vývoje a spoluprací s průmyslovými partnery souvisí i tvorba výsledků uváděných do RIV. Jedná se nejen o excelentní publikační výsledky, ale i aplikované výstupy. Shrnutí publikačních a aplikovaných výsledků dosažených v roce 2013 je zde uvedeno v tabulkách níže a vpravo.

Publikační výsledky	Počet
Článek v časopise	48
Příspěvek na konferenci	51
Kniha	2
Kapitola v knize	17

Aplikované výsledky	Počet
Ověřená technologie	6
Prototyp	4
Funkční vzorek	9
Autorizovaný software	3
Užitný vzor	5
Průmyslový vzor	1

Níže je uvedeno 10 nejvýznamnějších výsledků:

1. Al-Jaary, A., Parasyuk, O., Fedorchuk, A., Kamarudin, H., Auluck, S., Chysky, J.: Optical Spectra and Band Structure of $\text{Ag}_x\text{Ga}_{1-x}\text{Ge}_2$ ($x = 0.333, 0.250, 0.200, 0.167$) Single Crystals: Experiment and Theory. *The Journal of Physical Chemistry B*, 2013, roč. 117, č. 48, s. 15220-15231. ISSN: 1520-6106.

2. Šesták, J. Thermal science and analysis: Terms connotation, history, development, and the role of personalities. *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 2013, roč. 113, č. 3, s. 1049-1054. ISSN: 1388-6150.
3. Pavelka, M., Maršík, F.: Detailed thermodynamic analysis of polymer electrolyte membrane fuel cell efficiency. *International Journal of Hydrogen Energy*, 2013, roč. 38, č. 17, s. 7102-7113. ISSN: 0360-3199
4. Chmelař, J., Matuška, P., Gregor, T., Bobák, M., Fantinel, F., Kosek, J.: Softening of polyethylene powders at reactor conditions. *Chemical Engineering Journal*, 2013, roč. 228, č. July, s. 907-916. ISSN: 1385-8947.
5. Agbo, S., Šutta, P.: Preferred crystal orientation in Thin-Film nanocrystalline Silicon determined by Raman Spectroscopy. *Digest Journal of Nanomaterials and Biostructures*, 2013, roč. 8, č. 4, s. 1461-1473. ISSN: 1842-3582.
6. Smolná, K., Gregor, T., Kosek, J.: Morphological analysis of high-impact polypropylene using X-ray microCT and AFM. *European Polymer Journal*, 2013, roč. 49, č. 12, s. 3966-3976. ISSN: 0014-305.
7. Dodda, J., Kovářík, T., Kadlec, J., Kullová, L.: Preparation, characterization and thermal degradation study of poly(amide imide)s based on tri-component mixture of PMDA/BTDA, diamines and acid chloride. *Polymer Degradation and Stability*, 2013, roč. 98, č. 11, s. 2306-2316. ISSN: 0141-3910.
8. Houdková - Šimůnková, Š., Kašparová, M.: Experimental Study of Indentation Fracture Toughness in HVOF Sprayed Hardmetal Coatings. *Engineering Fracture Mechanics*, 2013, roč. 110, č. září, s. 468-476. ISSN: 0013-7944.
9. Novák, P., Šutta, P., Říha, J., Netrvalová, M., Medlín, R.: Preferred orientation control of ZnO polycrystalline films deposited by magnetron sputtering. *Ověřená technologie*, 2013.
10. Franče, P., Kovářík, T., Kadlec, J., Roubíček, P.: Zařízení pro elektrodoporové vytvrzování anorganických materiálů. *Užitný vzor*, 2013.

4. Z odborů a oddělení

Modelování deformačních a dynamických procesů

Tento odbor, řadící se v rámci celého NTC k těm nejmenším, se s koncem roku rozšířil o dalšího odborného zaměstnance. Specialisté odboru se podíleli jak na řešení výzkumných projektů převážně hrazených z veřejných prostředků, tak na řešení zakázek smluvního výzkumu. V obou případech se jednalo o vybrané problémy z oblasti nelineárních vibrací, kontaktní mechaniky a tribologie, na které se odbor dlouhodoběji zaměřuje.

V roce 2013 úspěšně proběhlo oponentní řízení projektu „Výzkum a vývoj oddělujícího lisování olejnin“, na kterém se pracovníci odboru podíleli jako spoluřešitelé. Jeden z pracovníků se rovněž podílel na úspěšném oponentním řízení a řešení projektu „Optimalizace návrhu průmyslových pecí středních a velkých výkonů“.

Podle plánu v roce 2013 rovněž proběhlo se spoluúčastí odboru řešení tří projektů TAČR „Ložiskové stavebnicové systémy pro horizontální uložení hřídelů rychloběžných strojů“, „Centrum výzkumu a experimentálního vývoje spolehlivé energetiky“ a „Výzkum a vývoj převodovky s novým typem segmentových ložisek“.

Velkým úspěchem odboru bylo udělení Ceny TAČR posledně jmenovanému projektu za nejlepší projekt v kategorii „Užitečnost řešení“. Za Západočeskou univerzitu přebíral toto ocenění od premiéra České republiky spoluřešitel projektu a pracovník odboru Dr. Ing. Štefan Morávka.



Dr. Morávka přebírá cenu.

Neméně důležitá byla pro celý odbor realizace smluvního výzkumu pro firmy Doosan Škoda Power s.r.o., GTW Technik s.r.o. a E-Therm TZ s.r.o.

Modelování a měření interakcí v technických systémech

V rámci zaměření odboru na aplikovaný výzkum a spolupráci s průmyslem se jeho pracovníci i v roce 2013 podíleli na řešení výzkumných projektů z programů MPO a TAČR. U programů MPO odbor zajišťuje závazky partnera ve společném projektu s firmou Howden ČKD Compressors s.r.o. a podílí se spolu s kolegy z oddělení Laserových technologií na řešení projektu s firmou Continental Automotive Czech Republic s.r.o. Pracovníci odboru se zároveň podílejí na řešení projektu centra kompetence TAČR „Pokročilé technologie pro výrobu tepla“, který je veden FS ČVUT. V roce 2013 byl zároveň úspěšně završen a obhájen projekt MPO s firmou ELIS Plzeň a.s.

Odbor se cíleně zaměřuje na spolupráci s průmyslovými partnery, kde poskytuje odborné zázemí a podporu výzkumu a vývoji. Ačkoliv se odbor orientuje zejména na oblast energetiky a automobilového průmyslu, znalosti pracovníků nacházejí uplatnění i v dalších oblastech. Za rok 2013 je nutné zmínit zejména spolupráci s firmami Doosan Škoda Power s.r.o., ŠKODA AUTO a.s., Howden ČKD Compressors s.r.o.

Velmi úzce probíhá spolupráce především s výše jmenovanou průmyslovou firmou Howden ČKD Compressors s.r.o., která v proběhlém roce nainstalovala v sídle odboru, v budově Vědeckotechnického parku Plzeň, zkušební zařízení kompresorových stupňů Darina IV. Jde o unikátní zařízení s pohonem o výkonu 1,2 MW, které by mělo přispět k rozšíření a zkvalitnění výrobní nabídky firmy. Na výzkumných činnostech na tomto zařízení se podíleli i pracovníci odboru, přičemž vizí odboru do roku 2014 je postupné kompletní převzetí těchto výzkumných prací.

Modelování a monitorování lidského těla

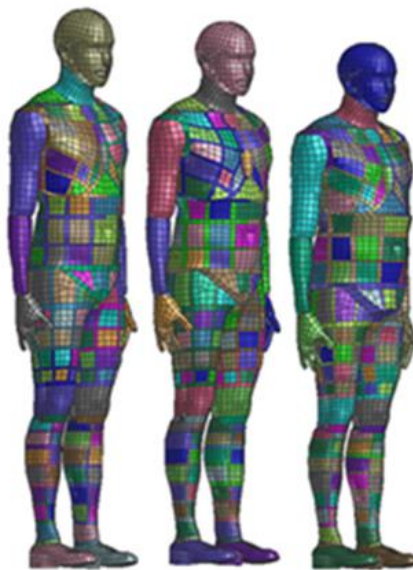
V oblasti biomechaniky bylo rozšířeno působení NTC o odvětví monitorování biometrických signálů, které je rozvíjeno v úzké vazbě na modely lidského těla. Propojení monitorování biometrických signálů s virtuálním modelem člověka výrazně zvyšuje konkurenceschopnost nejen pro působení v mezinárodních projektech, ale i v oblasti komerční spolupráce. Úspěšným dokončením projektu „Škálovatelné modely člověka pro zvýšení bezpečnosti v dopravě“ byla posílena spolupráce se společností MECAS ESI s.r.o. působící na poli virtuálního prototypingu. Výsledkem tohoto projektu, spolufinancovaného TAČR, je unikátní virtuální model lidského těla včetně algoritmu škálování, který umožní automaticky vytvořit virtuálního jedince požadovaného věku, pohlaví, výšky a hmotnosti. Společně se tak otevírá cesta k návrhu robustních struktur optimalizovaných pro širokou škálu populace uplatnitelných převážně v automobilovém průmyslu.

V neposlední řadě rozvíjel odbor i další atraktivní téma ve spolupráci s Lékařskou fakultou Univerzity Karlovy v Plzni a Ústavem péče o matku a dítě v Praze v oblasti prevence porodních poranění, kde aplikuje přístupy virtuálního modelování pro simulaci porodu s ohledem na mechanické zásahy porodníka. Tato oblast posiluje odbor nejen po stránce odborných publikací, ale je i významným celospolečenským přínosem.

Mezioborové aktivity

V souladu s orientací odboru na mezioborový výzkum vztahu mezi novými technologiemi a člověkem, přenosem znalostí mezi technickými, přírodními a humanitními vědami a metodologií mezioborového výzkumu, se povedlo uspořádat dvě významné konference. Ve spolupráci s katedrou kybernetiky FAV ZČU odbor zorganizoval již třetí ročník mezinárodní konference Beyond AI 2013, na níž promluvila řada špičkových zahraničních odborníků k tématu mezioborových aspektů obecné umělé inteligence. Mezi 11 renomovanými vyzvanými přednášejícími promluvili např. prof. Kevin Warwick, Dr. Anders Sandberg či Dr. Ron Chrisley.

Další konferencí, již se za podpory celouniverzitního projektu ESF OP VK „Systematická podpora popularizace výzkumu a vývoje“ povedlo uspořádat, byl již 15. ročník Výjezdního interdisciplinárního semináře v Nečtinách. K radosti organizátorů promluvili mezi jinými i tradiční mluvčí konference jako například socioložka Jiřina Šiklová, psychiatr Cyril Höschl či



*Škálovatelný model VIRTHUMAN
vyvinutý společně s MECAS ESI s.r.o.*

geolog Václav Cílek. V květnu se též pod taktovkou odboru konal jubilejní 200. Interdisciplinární seminář, na kterém vystoupil se svou přednáškou Ivan Havel.

V rámci vlastního výzkumu odboru se podařilo navázat spolupráci s Psychiatrickým centrem Praha, konkrétně s týmem prof. MUDr. Jiřího Horáčka, Ph.D. Společný výzkum se zaměřuje na problematiku Technology Assessment v oblasti technologií Human Cognitive Enhancement a na neurovědecké hodnocení interakce člověk-stroj.

Morfologie a povrchová textura materiálů

Laboratoř oddělení byla v roce 2013 personálně rozšířena na plnou plánovanou kapacitu přibližně 10 FTE. Úspěchem pracoviště je publikování 10 článků v impaktovaných časopisech a především získání dvou grantů GAČR s počátkem řešení v roce 2014. Zázemí pracoviště bylo rozšířeno o laboratoř akumulace energie ve Velenické ulici v Plzni, které bude plně funkční od března 2014. Oddělení navázalo spolupráci s univerzitou Johannes Keplera v Linci, v rámci které se řeší nejen stáže doktorandů či post-doků, ale probíhá i konkrétní vědecká spolupráce.

Objem smluvní spolupráce v roce 2013 činil 550 tisíc Kč, přičemž většina tohoto objemu byla generována pomocí unikátního rentgenového mikro-tomografu (např. pro holandskou firmu SABIC) a pomocí laserového litografu (např. pro firmu Optaglio).

Z konkrétních úspěchů pracovníků oddělení lze zmínit např. otevírací plenární přednášku konference XIV European Symposium on Organic Reactivity doc. Ing. Františka Štěpánka, Ph.D. Pracovníkovi oddělení Doc. Dr. Ing. Juraji Koskovi se spoluautory se podařilo díky jejich článku získat titulní stranu impaktovaného časopisu Journal of Chemical & Engineering Data. Doc. Dr. Ing. Juraj Kosek přednesl i plenární přednášku na konferenci INCOREP (5th International Conference on the Reaction Engineering of Polyolefins).

Za nejvýznamnější bodově nejlépe hodnocené publikace oddělení je možné jmenovat spoluautorství článku v Chemical Engineering Journal. Článek řeší jeden ze zásadních problémů plynně- či kapalně-disperzních reaktorů pro výrobu polyolefinů, kterým je aglomerace částic v důsledku jejich měknutí způsobeného nejen teplotou v reaktoru, ale také sorpcí monomerů v polymerních částicích. Úspěchem bylo i spoluautorství článku v časopise Catalysis Today, který popisuje moderní metody vizualizace morfologie materiálů rentgenovou mikro-tomografií jako podklad pro optimalizaci katalyzátoru.

Polymerní technologie

Oddělení se i nadále daří úspěšně spolupracovat s prof. Bernhardem Weigandem z Universität Stuttgart, Institut für Thermodynamik der Luft- und Raumfahrt. V rámci jejich dlouholetého zabývání se problematikou termodynamické analýzy stability proudění ve vírové trubici a kinetiky fázové přeměny voda-led dochází nejen ke společné účasti na experimentech, ale i k vydávání společných publikací. Stejně tak pokračuje i úspěšná více než dvouletá

spolupráce s prof. Andreasem K. Friedrichem působícím v Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt. Společně se zabývají analýzou životnosti a degradačních mechanismů vodíkových palivových článků s polymerní elektrolytickou membránou pomocí modelování a testovacích metodik.

Oddělení se v roce 2013 podařilo zrealizovat několik přednášek významných zahraničních expertů. Nejvýznamnější byla přednáška Dr. Jürgena Fuhrmanna z berlínského Weierstrass Institute for Applied Analysis and Stochastics a dokonce 3 přednášky prof. Jaye Benzigera z Department of Chemical Engineering, Princeton University.

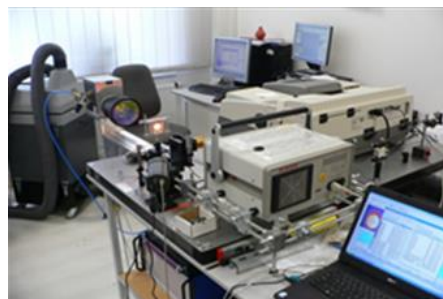
Vědeckému pracovníkovi oddělení prof. Ing. Maršíkovi, DrSc. se dostalo cti získat Čestnou oborovou medaili Františka Křižíka za zásluhy v oblasti technických věd a za realizaci výsledků vědeckého výzkumu.

Oddělení během roku 2013 aktivně pracovalo na přípravách spolupráce s německou firmou FuMA-Tech a holandskou firmou Ideevolutie. V rámci této přípravné fáze vznikl návrh malého palivového článku a byla vyrobena membrána a elektrody. V roce 2014 oddělení plánuje podání projektu k podpoře z fondů EU na vývoj a testování prototypu palivového článku o výkonu 5kW, přičemž jeho realizace je plánována v letech 2015-2016.

Laserové technologie a termomechanika

Zatímco v předchozích letech se pozornost výzkumu a rozvoj oddělení realizovaly v oboru laserových technologií, a to v návaznosti na instalace nových výkonných laserů a příslušenství laserových aplikačních laboratoří, rok 2013 lze charakterizovat jako významný v oblasti termografie. Milníky představují úspěšná ukončení tří projektů řešených s podporou Ministerstva průmyslu a obchodu ČR, dokončení vlastního vývoje dvou laboratorních metod pro měření emisivity za pokojových a vysokých teplot a zprovoznění laboratoře pro nedestruktivní testování materiálů metodami aktivní termografie. Tyto aktivity zásadním způsobem zvýšily možnosti výzkumu, vývoje a nabídky spolupráce s průmyslovými i vědecko-výzkumnými pracovišti.

V roce 2013 byly úspěšně ukončeny projekty "Integrovaný systém pro optimalizaci řízení spotřeby a kvality výrobních procesů souboru energeticky náročných tepelných zařízení s využitím umělé inteligence" a "Optimalizace návrhů průmyslových pecí středních a velkých výkonů", které se týkaly problematiky průmyslových pecí. Na tyto projekty úspěšně navázalo několik projektů smluvního výzkumu řešících úkoly analýzy, návrhu a realizace měřicích systémů pro průmyslové průběžné pece, které byly řešeny ve spolupráci s COMTES FHT a.s., Kovárna VIVA a.s. a Moravia CANS a.s. Vědecké výsledky výzkumu problematiky měření teplot a analýzy procesů



Laboratoř pro měření emisivity.

v oblasti průmyslových pecí byly publikovány v časopise Infrared Physics and Technology.

Výraznou specializací oddělení z národního i mezinárodního pohledu je výzkum metod měření emisivity jako důležité vlastnosti povrchu materiálu, která charakterizuje přenos tepla zářením. Výzkum v této oblasti probíhal v roce 2013 v rámci řešení projektu centra kompetence "Centrum výzkumu a experimentálního vývoje spolehlivé energetiky". Dokončena a porovnávacím měřením ve spolupráci s Laboratoire National d'Essais ve Francii byla ověřena vysokoteplotní metoda měření spektrální emisivity povlaků. Druhou metodou, která byla oddělením úspěšně vyvinuta, je metoda měření emisivity vysoceodrazivých povrchů za pokojové teploty. Umožňuje přesně analyzovat spektrální, úhlové a celkové charakteristiky emisivity vysoceodrazivých povrchů v infračerveném oboru spektra. Metoda prošla kvalifikací u European Space Agency (ESA) pro budoucí využití ve vývoji povrchových úprav nových meteorologických družic a je využívána v projektu komerční spolupráce s Frentech Aerospace s.r.o.

Pořízení nového měřicího systému pro aktivní termografii, pravděpodobně jediného v ČR, a zřízení laboratoře IR-NDT na konci roku 2013 představují pro oddělení významný krok z pohledu jeho budoucího zaměření.

Inženýrství speciálních materiálů

Odborná profilace odboru vyústila v posledních dvou letech v podporu tří klíčových témat souvisejících s rozvojem problematiky geokeramických kompozitů, přípravou unikátních nanoslitin a modifikací polymerních membrán a hydrogelů.

V roce 2013 se oddělení podařilo úspěšně obhájit projekt „Geopolymerní kompozity s vysokými technickými parametry“. V rámci projektové činnosti byla podána žádost o udělení národního patentu na téma Elektroodporové vytvrzování anorganických materiálů.

V roce 2013 byl též podán projekt TAČR ALFA ve spolupráci s firmou Replast Produkt, spol. s r.o., na téma zpracování a recyklace odpadního PVC. Byla navázána i spolupráce v oblasti lisování kompozitních směsí v návaznosti na plnění cílů P4/b - technologie vysokotlakého lisování geopolymerních kompozitů s různými typy keramické částicové výztuže.

Na pracovišti byly v roce 2013 nainstalovány dva špičkové přístroje. Jedná se o Nd:YAG laser, který slouží k pulsní laserové depozici a k rozkladu plynných reaktantů. Nerovnovážné podmínky laserového pulsního ozařování umožňují syntézu materiálů unikátních vlastností, jako jsou například kovová skla, nebo slitiny z nemísitelných kovů. Dále byla uvedena do provozu kapilární elektroforéza s DAD detekcí, která umožňuje stanovení širokého spektra látek, například anorganických kationtů, aniontů, aminokyselin, antibiotik atd. v různých vzorcích

Pro oddělení byla úspěchem i návštěva celosvětově uznávaného chemika prof. Rogera Angella z University of Arizona, v rámci které se uskutečnila i jeho přednáška.

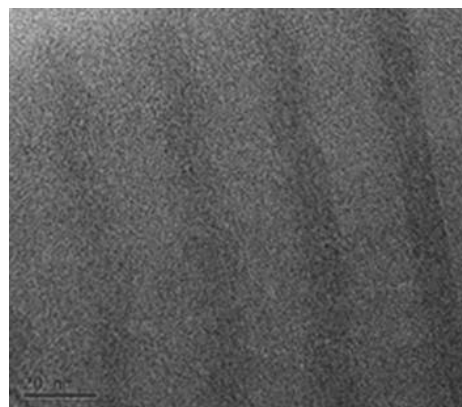
Osobního úspěchu propagujícího celé NTC dosáhl v roce 2013 vědecký pracovník oddělení prof. Ing. Jaroslav Šesták, DrSc., dr. h. c., který získal zlatou pamětní medaili od Ruské akademie věd, Ústavu anorganické chemie, za celoživotní přínos oboru termické analýzy a termodynamiky materiálů. Další pamětní medaili získal od státní Polytechnické univerzity St. Petersburg za dlouhodobý přínos výzkumu a výuce termické analýzy.



Prof. Šesták přebírá ocenění.

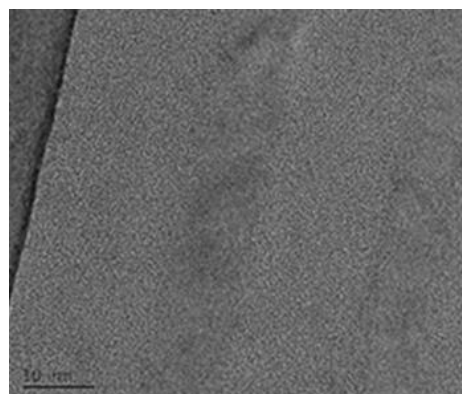
Materiály a technologie

Oddělení v roce 2013 pokračovalo zejména ve výzkumu a vývoji technologie přípravy křemíkových nano-struktur osazených v dielektrické matrici, které jsou použitelné pro solární články III. generace a pro fotonické aplikace. Kromě přípravy samotných materiálů byla též důležitá příprava vzorků zejména pro transmisní elektronový mikroskop, která byla zvládnuta díky úzké spolupráci se specialisty z laboratoře JEOL Europe v Paříži. První výsledky byly již úspěšně prezentovány na specializované mezinárodní konferenci ICANS 25 v Torontu a další jsou přijaté a připravené k prezentaci na 2014 MRS Spring Meeting & Exhibit 2014 v San Franciscu.



Multivrstva po depozici.

S těmito úspěchy také souvisí specializovaný seminář o elektronové mikroskopii, který byl oddělením zrealizován za pomoci českého zastoupení firmy JEOL v Praze. Kromě téměř padesáti účastníků z České a Slovenské republiky byli na seminář pozváni renomovaní specialisté z firem JEOL Europe a Oxford Instruments, kteří na semináři prezentovali své přednášky. Své příspěvky o dosavadních zkušenostech z práce na mikroskopech TEM a SEM, které byly pořízeny z projektu CENTEM, přednesli i pracovníci oddělení.



Po tepelném zpracování.

5. Další aktivity

Brigády pro středoškoláky

V roce 2013 byla již po šesté během letních prázdnin nabídnuta za podpory celouniverzitního projektu Systematická podpora popularizace výzkumu a vývoje středoškolským studentům možnost spolupráce formou brigády.

Všechna oddělení odboru CENTEM spolu s odborem Modelování a monitorování lidského těla zaměstnávali celkem 18 brigádníků. Někteří z těchto brigádníků však zůstávají i nadále během akademického roku, neboť jejich výpomoc je pro některé odbory či oddělení skutečným přínosem. Studenti tak vykonávají smysluplnou práci a získávají praxi v rámci reálného výzkumu, zakázky či projektu. Současně jsou tímto způsobem ideálně motivováni ke studiu technických oborů, čímž se dlouhodobě snažíme čelit poklesu zájmu o tyto pro nás klíčové obory.



Brigádník pracující u přístroje.

Prezentace NTC v Techmania Science Center o.p.s.

V prostorách Techmania Science Center byla veřejnosti představena dvě oddělení odboru CENTEM – Laserové technologie a Materiály a technologie. Návštěvníci mohli v rámci expozice díky nainstalované infračervené kameře sledovat vyzařování tepla svého těla. Pomocí manuální a automatické skenovací hlavy si mohli vyzkoušet malování laserem a porovnat jej s malováním lidskou rukou. Pozornost návštěvníků výstavy si získala kolekce solárních hraček, které bylo na základě fotovoltického jevu možné rozpohybovat.

Dny vědy a techniky

Již tradičně se NTC účastnilo Dnů vědy a techniky organizovaných ZČU. Veřejnosti se představila dvě oddělení odboru CENTEM. Oddělení Materiály a technologie přilákalo na plzeňské náměstí převážně dětské zájemce, neboť opět prezentovalo i hračky na solární pohon. Díky prezentaci oddělení laserových technologií bylo možné navštívit laboratoře vybavené laserem celé škály výkonů. Expozice představily ty nejmodernější technologie při svařování plastů i s termovizní kontrolou procesu.

Den otevřených dveří

Veřejnosti se NTC představilo i díky dnu otevřených dveří 22. 11. 2013. V laboratořích oddělení Laserových technologií se návštěvníci seznámili s moderními laserovými technologiemi. Prohlédli si robotizované pracoviště a seznámili se s pulzními lasery pro laserové značení a gravírování.

V laboratořích oddělení Materiálů a technologií se zájemci seznámili s laboratořemi zaměřenými na výrobu tenkovrstvých materiálů a širokou škálou analytických metod pro získávání informací o struktuře materiálů, optických vlastnostech, prvkovém složení povrchů a obrazové analýze s rozlišením několika nanometrů. V laboratořích termické analýzy a materiálové chemie se zájemci seznámili s moderními přístroji sloužícími pro identifikaci různých materiálových vlastností v závislosti na teplotě.

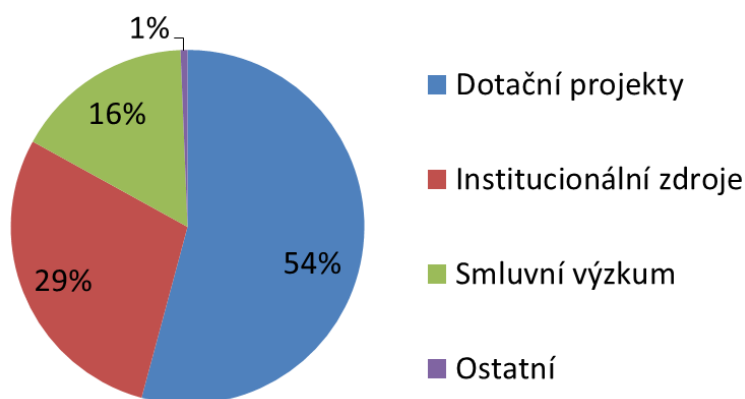
V laboratořích oddělení Morfologie a povrchové struktury materiálů se návštěvníci seznámili s principem fungování laboratoře rentgenové počítačové mikrotomografie (μ CT).

6. Hospodaření

Díky upevňování pozice NTC na trhu v oblasti smluvního výzkumu se podařilo získat 16% celkových zdrojů, což je nárůst o 2 procentní body oproti roku 2012. Příjmy z dotačních projektů základního a aplikovaného výzkumu od poskytovatelů GAČR, MŠMT, MPO, TAČR převyšovaly objem 40 mil. Kč.

Významným zdrojem pro NTC je příjem z institucionálních prostředků, který opět přesáhl v roce 2013 hranici 20 mil. Kč. Tento zdroj souvisí s uváděním výsledků výzkumu a vývoje do RIV.

Struktura neinvestičních zdrojů ve výši 74 563 tis. Kč je uvedena na následujícím obrázku. Za podpory projektu CENTEM investovalo NTC 15 mil. Kč do nového přístrojového vybavení.



7. Závěr

NTC dostalo v roce 2013 všem svým závazkům. Úspěšně ukončilo řešení několika projektů a mnoha zakázek smluvního výzkumu. Na pokračujících projektech probíhá řešení podle plánu. Slabou stránkou se i nadále jeví mezinárodní spolupráce, kde si NTC klade v roce 2014 důležitý cíl navázat významná zahraniční partnerství, která by vyústila v projekty zahraničních poskytovatelů, jako např. HORIZON 2020.

Nezanedbatelným cílem je i rozvoj dalších výzkumných témat, které byly nastartovány v roce 2013, nejsou přímo zastřešeny infrastrukturou CENTEM, ale mají významný aplikační

potenciál v průmyslu nebo jsou ve veřejném zájmu v souladu s prioritami Evropské komise. Jedná se o oblast numerických simulací a virtuálního testování, měření biometrických signálů nebo oblast mezioborových aktivit.

S ohledem na naplňování dlouhodobého záměru 2012 – 2015 zůstává v roce 2014 jedním z hlavních úkolů NTC úspěšné dokončení fáze realizace projektu CENTEM, který v roce 2014 končí a přechází do fáze udržitelnosti do roku 2019.

Kontaktní údaje

Západočeská univerzita v Plzni
Nové technologie – výzkumné centrum
Univerzitní 8, 306 14 Plzeň
tel.: 377 63 4701, fax: 377 63 4702
e-mail: ntc@ntc.zcu.cz, URL: <http://ntc.zcu.cz>